
Szkolny pokaz doświadczeń chemicznych

Anna Macikowska, Maria Pukianiec

W III Liceum Ogólnokształcącym w Olsztynie realizowany jest wieloletni projekt popularyzujący chemię wśród społeczności szkolnej (uczniowie, nauczyciele, pracownicy administracji) i rodziców.

Pierwszy pokaz pt. „Kolory chemii” został zrealizowany w roku szkolnym 2009/2010, a drugi pt. „Między zabawą a chemią” w roku szkolnym 2010/2011.

Za realizację zadań odpowiedzialni byli członkowie kółek chemicznych (pod naszym nadzorem). Zadaniem uczniów było wyszukanie w dostępnych źródłach, informacji na temat ciekawych i bezpiecznych eksperymentów, a następnie przećwiczenie ich w szkolnym laboratorium na zajęciach pozalekcyjnych. Młodzież zobowiązana była również do przygotowania prostych pytań konkursowych, tematycznie związanych z prezentowanymi doświadczeniami.

Celem projektu jest kształcenie wśród uczniów samodzielności, kreatywności i dociekliwości poznawczej oraz uczenie się chemii przez zabawę. A także nabycie umiejętności samodzielnego zaprojektowania, praktycznego przygotowania, efekownego i bezpiecznego przeprowadzenia eksperymentów chemicznych. Jednocześnie poprzez pracę w zespołach zadaniowych młodzież ćwiczy umiejętności pracy w grupie, wzajemnej współpracy i pomocy. Kształci umiejętności publicznych wystąpień i nawiązywania kontaktu z obserwatorami pokazów. Młodzi chemicy swoimi działaniami popularyzują chemię wśród miejscowej społeczności (nauczyciele, pracownicy, uczniowie naszej szkoły i ich rodzice, zaproszeni uczniowie z gimnazjum), aktywizują uczestników pokazów poprzez przygotowane konkursy i inspirują innych uczniów do aktywnego udziału w prezentacji.

Rezultaty

Oba pokazy zakończyły się sukcesem. Uczniowie wzmocnili poczucie własnej wartości, nabrali pewności siebie, przezwyciężyli wiele trudności i lęków (np. przed publicznym wystąpieniem). Zdobyli uznanie wśród kolegów i nauczycieli innych przedmiotów. Pogłębili więzi w grupie, nauczyli się odpowiedzialności za siebie i za innych. Ponadto zanotowano wzrost kreatywności uczniów oraz nabycie umiejętności samodzielnego formułowania problemów badawczych. Uczniowie stali się liderami na lekcjach chemii (szczególnie na lekcjach laboratoryjnych), znacznie podnieśli swoje wyniki z tego przedmiotu, chętnie brali udział w konkursach chemicznych np. zostali uczestnikami i laureatami kilku konkursów chemicznych np. im. prof. A. Swinarskiego UMK w Toruniu, Olimpiady o Diamentowy Indeks AGH w Krakowie, Wygraj Indeks Politechniki Gdańskiej, brali udział w Olimpiadzie Chemicznej dochodząc do

etapu okręgowego. Zdawali maturę w zakresie rozszerzonym uzyskując punkty w zakresie 95-100%.

Pokazy na stałe weszły w harmonogram obchodów Dnia Patrona Szkoły, a materiały w postaci zdjęć i filmu (przygotowane i opracowane przez młodzież) są wykorzystywane do promocji szkoły wśród gimnazjalistów i ich rodziców w czasie targów edukacyjnych.

Opis działań uczniów i nauczycieli

- Wybranie tematyki pokazu.
- Sformułowanie zadań i podjęcie się ich przez uczniów.
- Wyszukanie i wybór eksperymentów w literaturze, internecie i czasopismach popularno-naukowych.
- Przygotowanie sprzętu, szkła, odczynników i sporządzenie roztworów.
- Analiza i próbne wykonanie doświadczeń.
- Dobór ilości substratów.
- Ustalenie optymalnych warunków przebiegu procesów.
- Opracowanie pytań konkursowych, sposobu przeprowadzenia i podsumowania konkursu.
- Przeprowadzenie kampanii informacyjnej o planowanym pokazie.
- Wykonanie zdjęć, sfilmowanie pokazu.
- Uporządkowanie pracowni po pokazie.
- Podsumowanie prezentacji w postaci zdjęć, gazetek ściennych i obróbka filmu.
- Ewaluacja projektu i ocena wg ustalonych kryteriów.

Scenariusz pokazu „Kolory chemii”

Pokaz prowadziły dwie uczennice, które jednocześnie zadawały pytania konkursowe

I. Część konkursowa.

- a) Przygotowanie roztworów barwnych soli CuSO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, NiSO_4 , KMnO_4
 - Pytanie do uczestników o rozpoznanie barwnych jonów.
- b) Pokaz zmiany barw roztworu KMnO_4 w wyniku reakcji z roztworem Na_2SO_3 (w zależności od środowiska reakcji):
 - Pytanie o przyczynę różnego przebiegu reakcji tych samych substratów.
- c) Otrzymanie zawiesiny $\text{Cu}(\text{OH})_2$ i reakcje tego związku:
 - termiczny rozkład,
 - z wodą amoniakalną,
 - z formaliną.
 - Pytania o rodzaj (typ związków: tlenek, związek kompleksowy, kwas karboksylowy) barwnych produktów tych reakcji.
- d) Otrzymywanie i spalanie boranu trietylu:

- Pytanie o grupę związków, do jakiej należy produkt reakcji (ester) i o właściwość tego związku, która umożliwiła oglądanie zielonego płomienia (palność, lotność);
- e) Atrament sympatyczny:
 - tekst na bibule napisany pędzelkiem zanurzonym w roztworze kwasu salicylowego, po wysuszeniu spryskany roztworem FeCl_3 ,
 - rysunek wykonany na bibule roztworem CuSO_4 i włożony do słoja z niewielką ilością wody amoniakalnej.
- f) Chemiczny kameleon: zasada sodowa, roztwór sacharozy i manganianu(VII) potasu.
- g) Kolorowe piany – perhydrol zmieszany z płynem do mycia naczyń i barwnikami spożywczymi – reakcja zainicjowana dodaniem jodku potasu.

II. Magiczna podróż.

Uczennice prowadzące konkurs w poprzedniej części przeistaczają się we wróżki i za pomocą magicznej różdżki, wraz z uczestnikami udają się w magiczną podróż dookoła świata. Odwiedzają (oglądając pokazy eksperymentów):

- a) Sycylię z buchającą ogniem Etną – wulkan chemiczny (rozkład termiczny dichromianu(VI) amonu).
- b) Islandię (kraj gejzerów) - reakcja perhydrolu z KMnO_4 .
- c) Wybrzeże Australii i rafy koralowe – szkło wodne z dodatkiem barwnych soli.
- d) Dolinę Amazonki i niezwykłego węża (anakondę) – sacharoza i wodorowęglan sodu.
- e) Równiny Centralne z burzą z piorunami – stężony H_2SO_4 , etanol i kryształy KMnO_4 .

Scenariusz pokazu „Między zabawą a chemią”

Pokaz prowadził jeden uczeń. Osoby wykonujące dane doświadczenie zadawały pytania konkursowe po wykonaniu danego doświadczenia. Za prawidłowe odpowiedzi odpowiadający otrzymywali punkty - lizaki. Pierwsze pytania zadała osoba prowadząca:

Pytanie 1 – Jakiej dziedzinie nauki został poświęcony (przez ONZ i UNESCO) rok 2011 na świecie?

Pytanie 2 – Rok 2011 został również poświęcony w Polsce znakomitemu uczonemu, dwukrotnemu nobliście w dziedzinie chemii i fizyki. Jak brzmi imię i nazwisko tej osoby?

I. Wskaźniki syntetyczne i naturalne oraz odczyny roztworów:

- Skala pH – do przygotowanych roztworów o odpowiednich stężeniach jonów H^+ dodanie wskaźnika uniwersalnego, który został wcześniej przygotowany.

Pytanie 3 – Z czym kojarzy wam się otrzymany zestaw barwnych roztworów?

Pytanie 4 – Które barwy wskaźnika odpowiadają odczynowi kwasowemu, zasadowemu i obojętnemu?

- Badanie odczynu wody wodociągowej, destylowanej, zdemineralizowanej i różnych butelkowanych wód mineralnych za pomocą wskaźnika uniwersalnego;

Pytanie 5 – Jaki odczyn mają poszczególne wody?

- Przygotowanie wskaźników naturalnych - wyciąg z modrej kapusty przygotowywany w temperaturze wrzenia i w niższej temperaturze i oraz sprawdzenie zabarwienia w różnych roztworach np. octu, sody oczyszczonej, esencji herbacianej i sprawdzenie jak zmienia się jej barwa po dodaniu soku z cytryny, sody oczyszczonej.

Pytanie 6 – Jaki kolor roztworu przewidujecie po dodaniu wyciągu z czerwonej kapusty do octu?

Pytanie 7 - Jaki odczyn ma roztwór sody oczyszczonej czyli wodorowęglanu sodu?

II. Barwne płomienie

- Reakcja kwasu borowego z etanolem, spalanie powstałego produktu.

Pytanie 8 – Do jakiej grupy związków należy spalany związek?

- Spalanie przygotowanych „zimnych ogni” z dodatkiem soli wapnia, strontu.
- Barwienie płomienia solami miedzi(II) i strontu.

Pytanie 9 – Dlaczego niektóre substancje barwią płomień? (wzbudzenie atomów i widmo emisyjne dla wapnia, strontu i miedzi)

III. Artykuły spożywcze lub gospodarstwa domowego w laboratorium chemicznym

- mruczący miś – spalanie żelka w stopionym chloranie(V) potasu
- szalone piany – rozkład nadtlenu wodoru z użyciem barwników spożywczych, płynu do naczyń oraz jednego z katalizatorów: drożdży, MnO_2 i KI.

Pytanie 10 – Jaką rolę pełniły drożdże, tlenek manganu(IV) oraz jodek potasu w reakcji rozkładu nadtlenu wodoru?

- Pływające pontony – przemieszczająca się naftalina w cylindrze z octem, do którego wsypano sodę oczyszczoną.

IV. Zjawiska przyrodnicze w skali laboratoryjnej

- Wulkan – termiczny rozkład dichromianu(VI) amonu.
- Sztuczna biała mgła – kwas solny i amoniak.

Pytanie 11- Jaka substancja jest składnikiem tej chemicznej mgły?

- Fioletowe dymy – reakcja pyłu aluminiowego ze sproszkowanym jodem inicjowana kroplą wody.

V. Dekorowanie domów

- Ozdobne wypalanki – bibuła malowana we wzorki roztworem azotanu(V) potasu i punktowe silne ogrzanie rozżarzonym łuczywkiem.
- Jeż morski – cynk w roztworze chlorku cyny(II).
- Chemiczne roślinki – szkło wodne i azotan(V) ołowiu(II).
- Czarodziejskie kwiaty – zmiana barwy w zależności od wilgotności papierowych kwiatów nasączonych chlorkiem kobaltu.

Pytanie 12 – Co jest przyczyną zmiany barwy kwiatków?

- Zmiana zabarwienia kwiatów – odbarwianie i zmiana barwy tulipanów, róż i fiołków alpejskich w SO_2 , w roztworze HNO_3 .

VI. Zakończenie

Prowadzący pokaz podsumowuje konkurs (zlicza punkty), wręcza nagrody (różne układy okresowe np. o nietypowej grafice), wręcza dyplom najlepszego chemika drugiej edycji konkursu chemicznego i na zakończenie wykonuje ostatnie doświadczenie.

- Wystrzał armatni na cześć zwycięzców- ogrzewanie w zatkanej korkiem próbówce azotanu(V) celulozy.

Literatura:

1. Ż. K. Kostić, *Między zabawą a chemią*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1984
2. Stefan Sękowski, *Efektowna chemia*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973
3. Jerzy Stobiński, *Chemia i życie*. Instytut wydawniczy Nasza Księgarnia, Warszawa 1974
4. *Chemia Light*. ZW CHEMPRESS-SITPChem 2010, 2011
5. *Słoneczna Chemia*. ZW CHEMPRESS-SITPChem 2011.